

Hintergrund

- 36 % der Grundwässer in Deutschland haben einen schlechten chemischen Zustand (nach Grundwasser Richtlinie, GWRL)
- Belastungen durch u. A. Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Antibiotika, Pharmaka und perfluorierte Akylsulfonate (PFAS) [1]
- Grundwasser ist nicht nur eine Ressource – sondern auch ein Lebensraum für seltene Arten und Reliktarten
- Ökosystemare Dienstleistungen von Grundwasserökosystemen:
 - Speicherung von sauberem Wasser
 - Reinigung von Spurenstoffen und Pathogenen [2]

Das rechtlich vorgegebene Grundwassermonitoring (Wasserrahmenrichtlinie und GWRL) ist derzeit nicht ausreichend, um die Auswirkungen der anthropogenen Belastung auf Grundwasserökosysteme hinreichend beurteilen zu können und auf dieser Basis zu schützen.

- Lediglich mengenmäßige und chemische Beurteilung des Grundwassers (Nitrat-, Pflanzenschutzmittel-, Schwermetall-Analytik, Tri- und Tetrachlorethylen)
- Keine Erfassung des Zustandes der Grundwasserfauna oder der ökotoxikologischen Auswirkungen von Schadstoffbelastungen

Für einen langfristigen Schutz und Erhalt der Grundwasserökosysteme muss ihr Zustand holistisch unter Einbeziehung des ökologischen und ökotoxikologischen Zustandes bewertet werden. Hierfür eignet sich ein Triade-Ansatz.

Grundwasser-Triade

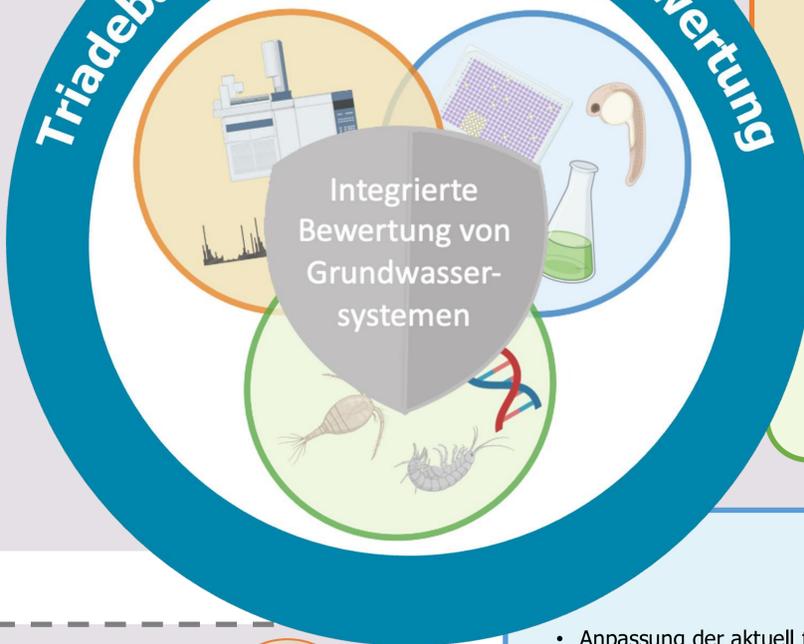
Erfassung des anthropogenen Einflusses auf Ökosysteme durch Bewertung des:

- chemischen Zustandes
- ökologischen Zustandes
- ökotoxikologischen Zustandes

- + Untersuchung des hydrogeologischen Zustandes
- + sozial-ökologische Bewertung

Ziel: Entwicklung eines integrierten Bewertungskonzepts spezifisch für Grundwassersysteme

Triadebasierte Grundwasserbewertung



Chemischer Zustand

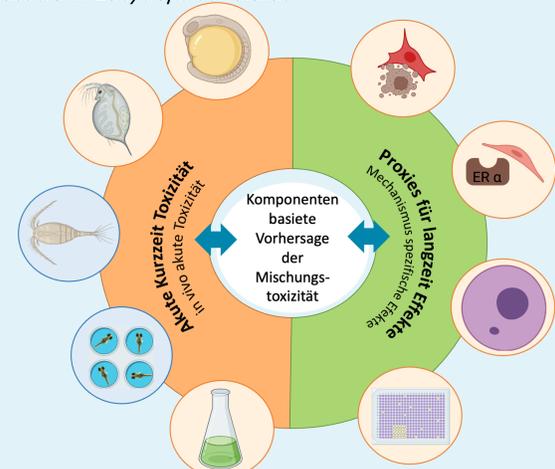
- Screening und Monitoring von Schadstoffen
- Non-Target-Analyse von schlecht zu erfassenden (hoch)polaren Stoffen

Ökologischer Zustand

- Umfassende Darstellung der Biodiversität der Grundwasserfauna mit:
- morphologischen Untersuchungen
 - eDNA-Analysen

Ökotoxikologischer Zustand

- Anpassung der aktuell für die Wasserrahmen-Richtlinie vorgeschlagenen Biotestbatterie (angelehnt an die des NORMAN-Netzwerks [4]) an die spezifischen Anforderungen des Grundwassers (hoher Schwefel-, Nitrat- und z.T. Salzgehalt)
- Untersuchung akuter und mechanismusspezifischer Toxizität
- Erweiterung der Biotestbatterie mit Biotests mit einer stygophilen Grundwasserart: *Eucyclops serrulatus*



Sensitivitätsvergleich *Eucyclops serrulatus* und *Daphnia magna*

- Vergleich der Auswirkung von multiplen physiko-chemischen Stressoren (z. B. Nitrat, organische Schadstoffe) auf die Sensitivität von *Eucyclops serrulatus* und *Daphnia magna*



Sickerwasserversuche

Ökotoxikologische und chemische Bestimmung des Anteils an Schadstoffen, welcher durch Drainage ins Grundwasser eindringt

- Sickerwasserversuche mit kontaminierten Böden und anschließender ökotoxikologischer und chemischer Analyse des Eluats

